

Aus dem Institut für Veterinär-Anatomie
(Laboratorium für vergleichende Veterinär-Anatomie)
der Freien Universität Berlin
Direktor: Prof. Dr. F. Freuß

Die Corpora capsularia und
die Mm. interossei der Hundefüße

INAUGURAL - DISSERTATION

Zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

Vorgelegt von
Alexander Zapp
Tierarzt aus Berlin

Berlin 1967
J. Nr. 567

1960

Aus dem Institut für Veterinär-Anatomie
(Laboratorium für vergleichende Veterinär-Anatomie)
der Freien Universität Berlin
Direktor: Prof. Dr. F. Preuß

Die Corpora capsularia und
die Mm. interossei der Hundefüße

INAUGURAL - DISSERTATION

Zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der

Freien Universität Berlin

Vorgelegt von
Alexander Zapp
Tierarzt aus Berlin

Berlin 1967

J. Nr. 567

Gedruckt mit Genehmigung
der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. G. Bergmann
Referent: Prof. Dr. F. Preuß
Korreferent: Prof. Dr. L.-F. Müller



Tag der mündlichen Prüfung: 9. Februar 1967

Tag der Promotion: 1. Jan. 1968

MEINER MUTTER IN DANKBARKEIT
GEWIDMET

Inhaltsübersicht

	Seite
Einleitung.....	1
I. Literatur.....	1
II. Material und Technik.....	4
V. Eigene Untersuchungen.....	4
A. Die Kapselkörper des Vorderfußrückens.....	4
1. Der Kapselkörper des Zehengrundgelenks.....	4
2. Der Kapselkörper des mittleren Zehengelenkes.....	6
B. Die Kapselkörper des Hinterfußrückens.....	7
1. Der Kapselkörper des Zehengrundgelenkes.....	7
2. Der Kapselkörper des mittleren Zehengelenkes.....	8
C. Die Kapselkörper der Palma.....	8
1. Die Kapselkörper des Carpometacarpalgelenkes.....	8
2. Die Kapselkörper des Zehengrundgelenkes.....	11
3. Der Kapselkörper des mittleren Zehengelenkes.....	12
4. Der Kapselkörper des Zehenendgelenkes.....	13
D. Die Kapselkörper der Planta.....	13
1. Die Kapselkörper des Tarsometatarsalgelenkes.....	13
2. Die Kapselkörper des Zehengrundgelenkes.....	14
3. Der Kapselkörper des mittleren Zehengelenkes.....	14
4. Der Kapselkörper des Zehenendgelenkes.....	14
Diskussion.....	14
A. Die anatomischen Befunde.....	14
B. Funktionelle Betrachtung.....	16
I. Zusammenfassung.....	17
II. Abbildungen.....	18
III. Literaturverzeichnis.....	20

I. Einleitung

Über die knöchernen und knorpeligen "Sesambildungen" am Vorder- und Hinterfuß bestehen widersprüchliche Angaben. Ihre Bestimmung als Kapselkörper durch PREUSS/WÜNSCHE bot den unmittelbaren Anlaß ihrer Untersuchung, um aus ihrer genauen Topographie zum tiefen Verständnis ihrer Funktion zu gelangen. Da die Mm. interossei zu den Kapselkörpern dreier Gelenke (Fußwurzel-, Zehengrund- und mittleres Zehengelenk) Beziehungen haben, war die Einbeziehung dieser Muskeln in den Untersuchungsgang notwendig.

II. Literatur

A. Sesambeine

GURLT (1885) kennt am Karpalgelenk palmar ein bis zwei kleine Sesambeine zwischen der proximalen und distalen Reihe der Handwurzelknochen und medial eines an der Medialfläche des Os carpi radiale in der Sehne des M. abductor pollicis longus. Am Tarsalgelenk kennt er ein Sesambein, das der plantaren Gelenkfläche der Basis des 2. Mittelfußknochens anliegt. An den 3 Zehengelenken befindet sich dorsal am Zehengrundgelenk und am mittleren Zehengelenk je 1 Sesambein, das in die Sehne des gemeinsamen Zehenstreckers "eingeschoben" sei. Palmar beschreibt er die Gleichbeine als "volare obere Sesambeine", während "untere Sesambeine", das sind die Ossa sesamoidea unguiculae, nach ihm fehlen.

ELLENBERGER/BAUM (1891) beschreiben nur Sesambeine an den 3 Zehengelenken, die dorsal denen von GURLT angegebenen entsprechen, am mittleren Zehengelenk jedoch nicht ständig vorkommen sollen (S. 93). Über ihre Verbindung mit der Umgebung erlaubt der Text (S. 96) keine eindeutige Vorstellung. Palmar werden 10 Gleichbeine angegeben, deren mediale stets die kleineren sind. Das zwischen ihnen verkehrende Lig. sesamoideum transversum (= Lig. intersesamoideum) besitzt knorpelige Härte. Die seitlichen Bänder enden am Metacarpus und an der Phalanx I. Die beim Pferd bekannten Ligg. cruciata und das Lig. sesamoideum rectum konnten sie nicht nachweisen. An den Krallengelenken sprechen sie je von einem kleinen, Sesambeine vertretenden Faserknorpel.

SUSSDORF (1895) beschreibt plantar im Kapselband des Tarsalgelenkes 3 zu einer gemeinsamen, quergelagerten Platte vereinte "Sehnenscheibchen", an welchen die Mm. interossei entspringen. Die Scheibchen ruhen auf der sohlenwärts gerichteten Gelenkabschnitt des Proximalrandes der Ossa Metatarsalia III, IV und V. An 20 Hunden fand er keine Verknöcherung dieser Sehnenscheibchen, die er jedoch für möglich hält. An den 3 Zehengelenken nennt er dorsal die bisherigen 8 Sesamknochen, deren proximale in der Gelenk Kapsel des Zehengrundgelenkes liegen, während die distalen (des mittleren Zehengelenkes) der Strecksehne als eigentlicher Sehnenknochen eingefügt seien. Palmar werden wie bisher 10 Gleichbeine beschrieben. Das Os sesamum unguiculae sei ein Knochen, der mit der Phalanx II und III artikuliere, mit letzterer aber auch "unmittelbar verschmolzen" sei.

KÜHLER (1903) untersuchte die Sesambeine der Zehengelenke. Dorsal am Zehengrundgelenk sind sie in die Gelenkkapsel eingelagert und in der Regel verknöchert, sonst knorpelig. Am mittleren Zehengelenk fand er stets knorpelige und in die Sehnen eingelagerte Sesambeine, die der 1. Zehe fehlen. Palmar fand er regelmäßig 2 Gleichbeine nur an der 2.-5. Zehe, während die 1. Zehe gewöhnlich nur eines besitzt. Nur einmal konnte er hier ein zweites, bedeutend kleineres nachweisen.

Neben dem Lig. intersesamoideum beschreibt er eine vom Distalrand der Gleichbeine herkommende Bandplatte, die er mit den Ligg. sesamoidea obliqua des Pferdes vergleicht. Am mittleren Zehengelenk kommen im Gegensatz zur Katze keine Sesambeine vor, doch ist der Endschenkel der oberflächlichen Beugesehne hier verdickt. Die stets knorpelig bleibenden Bildungen am Krallengelenk werden Sesambeine genannt.

RETTERER (1918) bestätigt KÖHLER bezüglich des Verhaltens der dorsalen Sesambeine des Zehengrundgelenkes insofern, als diese auch knorpelig bleiben können. Die verknöcherten haben einen Knorpelüberzug. Zusätzlich erwähnt er eine von der Synovialis gebildete "Aushöhlung", die dem Distalgelenk dieses Sesambeines gelenkhöhlenwärts anliegt. Die Sesambeine des mittleren Zehengelenkes sind stets knorpelig und liegen in der Gelenkkapsel.

KADLETZ (1932) beschreibt palmar am Karpus zunächst eine oberflächliche Sesamoidbildung, die als Fibrocartilago volaris profunda das Lig. carpi volare prof. verstärkt. Sie gleitet über die Palmarfläche des Karpus und gewährt den Mm. interossei und anderen kleinen Palmar Muskeln Ansatz. Als tiefe Sesamoidbildung, Apparatus fibrosesamoideus, liegt unter der oberflächlichen ein Doppelstrang, deren vertikaler Zug vom Os carpi radiale distal zieht und deren horizontaler Zug mehrzipfelig an den Ossa metacarpalia inseriert. Am Tarsus beschreibt er ebenfalls eine Sesamoidbildung, Fibrocartilago sesamoidea plantaris profunda, die in Höhe der Basis des Os metacarpale V gelegentlich Knochen enthalten kann. Von den Sesambildungen der 3 Zehengelenke erwähnt und illustriert KADLETZ erstmalig dorsal an denen des proximalen und mittleren Gelenkes und palmar an denen des distalen Gelenkes sog. Spangen-Ligg. suspensoria sesami, die zwischen Os sesamoideum und Metatarsalknochen (prox. Gelenk) bzw. zwischen Fibrocartilago sesamoidea dorsalis und Phalanx I (mittleres Gelenk) bzw. zwischen Fibrocartilago sesamoidea volaris und Phalanx II (distales Gelenk) verkehren.

BAUM/ZIETZSCHMANN (1936) fußen an den Befunden von KÖHLER und RETTERER; ELLENBERGER/BAUM (1943) und MARTIN (1923) berufen sich auf KÖHLER. NICKEL/SCHUMMER/SEIFERLE (1961) lassen das dorsale Sesambein des Zehengrundgelenkes vorne in der Gelenkkapsel und hinten in der Strecksehne liegen, während das dorsale Sesambein des mittleren Zehengelenkes vorne (mit KÖHLER) in der Strecksehne und hinten (mit RETTERER) in der Gelenkkapsel liege. MILLER/CHRISTENSEN/EVANS (1964) folgen palmar am Karpus KADLETZ, palmar an den Zehengelenken KÖHLER und dorsal an den Zehengelenken RETTERER.

B. Mm. interossei

Beim Menschen wird zwischen einer dorsalen und einer palmaren (bzw. plantaren) Gruppe von Mm. interossei unterschieden. Aufgrund verschieden-anatomischer Untersuchungen stehen sich dabei zwei Ansichten der Entstehung dieser Gruppen gegenüber.

RUGE (1878), der sich auf eine frühere, mir nicht zugängliche Arbeit beruft, nimmt den Nachweis für sich in Anspruch, daß ursprünglich alle Mm. interossei plantare Muskeln gewesen seien. Die dorsalen sind entsprechend auf die Dorsalseite gewandert.

FORSTER (1916) kommt zum direkt entgegengesetzten Schluß und überträgt diesen ausdrücklich auf die Verhältnisse beim Hund. Deren palmar Mm. interossei sondern sich distal in zwei distinkte Portionen, die die Gleichbeine "von den Seiten" umfassen. Beide Portionen lassen sich weit proximal verfolgen, was durch ein in der Längsachse des

Metacarpale verlaufendes sehniges Blatt angezeigt wird. An dieser fibrösen Raphe entspringen die meisten Muskelfasern, die aber auch von der volaren Fläche des Knochens abstrahlen. Diese beiden Portionen sind die Mm. interossei volares, zu denen jedoch weitere Muskelbündel gehören, die unabhängig von den erstgenannten an den Seitenflächen der Mittelhandknochen entspringen. Diese Bündel sind vom Dorsum des Vorderfußes etwas zu erkennen, doch liege eine echte dorsale Anordnung dieser Muskelelemente nicht vor, weil eine Verengung im Querdurchmesser der vorderen Extremität vorliege. Das habe zur Verlagerung dieser Anteile auf die seitlichen Flächen der Metacarpalia bis zur Verwachsung mit dem palmaren Hauptursprung geführt. Er stützt diese Auffassung damit, daß dorsale und volare Anteile gesondert innerviert würden, was jedoch nicht näher erläutert wird.

Nach KAJAVA (1922), der RUGE und FORSTER nicht erwähnt und überwiegend Huftiere berücksichtigt, sollten die Mm. interossei der Säuger "eigentlich" Mm. flexores breves profundi heißen. Sie inserieren "ursprünglich" beiderseits an der Basis der Grundphalange. Ihre Insertion an der Dorsalaponeurose sei ein späterer Erwerb, was mit RUGE im Einklang stehen würde. Bei den meisten Säugern bleiben die Muskeln ganz volar und fungieren als Beugemuskeln, die an den Basen der Grundphalangen direkt oder über einen Sesamknorpel bzw. Sesamknochen inserieren.

In der veterinäranatomischen Literatur sei mit GURLT (1885) begonnen. Nach diesem Autor liegen die Mm. interossei des Vorder- und Hinterfußes des Hundes an der hinteren Fläche der Mittelfußknochen der vier großen Zehen. Als verhältnismäßig starke und ganz fleischige Muskeln entspringen sie an der unteren Reihe der Vorderfußwurzelknochen und an den oberen Enden der Mittelfußknochen und teilen sich distal in eine äußere und innere Abteilung, von denen jede ihre eigene Sehne bildet. Jede Sehne heftet sich an das betreffende Gleichbein und verbindet sich weiter mit den Strecksehnen der Zehen.

Während ELLENBERGER/BAUM (1891) die Ergebnisse von GURLT übernehmen, entspringen die Mm. interossei bei SUSSDORF (1895) von der metacarpalen Ansatzpartie des Lig. capsulare carpi und von dem oberen Ende je ihres Mittelfußknochens. Distal teilt sich jeder einzelne Muskel über den Sesambeinen in einen medialen und lateralen Ast. Jeder Ast inseriert teils mittels kurzer (volarer) Sehne seitlich an dem zugehörigen Sesambein, teils verschmilzt er mittels eines längeren platten (dorsalen) Sehnenbandes, das über den seitlichen Umfang der Phalanx I zu deren Rücken eilt, mit dem Streckmuskel seiner Zehe bzw. der Dorsalaponeurose derselben. Die vier Mm. interossei werden von dem R. prof. des N. ulnaris innerviert. Die Wirkung dieser Muskeln deutend, spricht er ihnen die Aufgabe der Volarflexion des 1. Zehengliedknochens zu. Als Spannbänder hätten sie bei den großen Haussäufern vor allem die Bedeutung von Fixatoren der Sesambeine und der ganzen Zehe unter der Last des Körpers.

BAUM/ZIETZSCHMANN (1936) berufen sich auf SUSSDORF, BRADLEY (1948) folgt GURLT. Für den Hinterfuß fügt BRADLEY hinzu, daß ein knöcherner Ursprung der Mm. interossei zweifelhaft sei. Allem Anschein nach entspringen sie an dem kräftigen Ligament, das sich an der plantaren Fläche des Tarsus befindet. Ihre Funktion bestehe in der Adduktion und Abduktion der einzelnen Finger. Die neueren Autoren, wie GRAU (1943), NICKEL/SCHUMMER/SEIFERLE (1961) und MILLER/CHRISTENSEN/EVANS (1964) bringen keine wesentlichen Abänderungen vorstehender Darstellungen.

III. Material und Technik

Die Untersuchungen wurden an je über 100 Vorder- und Hinterfüßen von Hunden verschiedener Rasse und unterschiedlichem Alter angestellt. Die Füße wurden mit Hilfe einer Präparierlupe teils frisch präpariert, teils in 5% igem Formalin fixiert. Daneben wurden Sägeschnitte von hartgefrorenen Füßen angefertigt. Alle Kapselkörper wurden histologisch untersucht, wobei mit Hämalaun-Eosin gefärbte Gefrier- und Paraffinschnitte verwendet wurden.

IV. Eigene Untersuchungen

A. Die Kapselkörper des Vorderfußrückens

1. Der Kapselkörper des Zehengrundgelenkes

Die Gelenkkapsel des Metacarpophalangealgelenks der 1.-5. Zehe enthält einen Kapselkörper (Abb. 2;a). Er ist an der 2.-5. Zehe stets verknöchert und daher ein Os sesamoideum metacarpophalangeale dorsale. Der der 1. Zehe ist in der Regel ebenfalls verknöchert und dann genauso zu benennen, oder er bleibt faserknorpelig, was bei zwei älteren Tieren gefunden wurde. Dann ist er eine Cartilago sesamoidea metacarpophalangealis dorsalis.

Die Lage dieses Kapselkörpers jeder Zehe ist typisch. An der 3. und 4. Zehe liegt er etwa median und schmiegt sich mit seiner größeren Gelenkfläche der Walzenform des Mittelfußköpfchens an. An der 2. und 5. Zehe liegt er axial-paramedian dem hier weiter distal reichenden Teil der Gelenkerhöhung an. An der 1. Zehe liegt er ebenfalls paramedian, jedoch bei einigen Hunden axial- und bei anderen abaxial-paramedian. Gemeinsam ist beiden Fällen, daß er sich stets der distal weniger weit reichenden Fläche des Mittelfußköpfchens anpaßt. Damit ist gesagt, was bisher nicht beschrieben wurde, daß dieser Teil der Gelenkfläche entweder axial oder abaxial weniger weit distal reicht (Abb. 11, ausgezogene bzw. gestrichelte Linie von Mc. I). Die Deutung dieser unterschiedlichen Ausbildung des Köpfchens des Os metacarpale I dürfte in der Rückbildung der 1. Zehe zu suchen sein. Die dennoch vorhandene Konstanz der Lage des Kapselkörpers am jeweils weniger weit distal reichenden Abschnitt des Köpfchens deutet darauf hin, daß dieser Abschnitt der Gelenkerhöhung bei der Beugung des Gelenkes die Gelenkkapsel am stärksten spannt.

Die Form dieser Kapselkörper ist entsprechend obiger Zehengruppen verschieden. Zunächst die dorsale Aufsicht beschreibend, ist der Kapselkörper an der 3. und 4. Zehe etwa rechteckig mit abgerundeten Ecken, deren axialer proximaler Ecke ein Fortsatz aufsitzt (Abb. 13;a). Das Rechteck mißt bei einem großen Hund etwa 7x5 mm, wobei die längere Kante parallel zum Gelenkspalt liegt. Der Fortsatz beträgt etwa 2x2 mm. An der 2. und 5. Zehe ist der Kapselkörper dreieckig mit abgerundeten Ecken (Abb. 13;a), wobei zwei Ecken als proximale bzw. distale Ecke und die dritte als abaxiale Ecke zu bezeichnen ist. Die axial liegende Hypothense beträgt etwa 5 mm, die Höhe des Dreiecks etwa 4 mm. Der Kapselkörper der 1. Zehe ist annähernd rundlich und besitzt einen Durchmesser von etwa 2 mm. Die Maße wurden an nicht mazerierten, in situ befindlichen Kapselkörpern abgenommen, und zwar an ihrer Gelenkfläche. Diese Gelenkfläche ist entweder einheitlich und liegt dann dem Mittelfußköpfchen an, oder sie ist zweigeteilt, und die kleinere Facette liegt einem schmalen, dorsalen Streifen der proximalen

Gelenkfläche der Phalanx I an. Die Ausbildung dieser Facette ist variabel, worauf anschließend bei der Beschreibung der Retinacula nochmals eingegangen wird.

Die Befestigung jedes Kapselkörpers erfolgt durch 4 Retinacula, wobei zunächst die der 2.-5. Zehe beschrieben seien.

Das proximale Retinaculum (Abb 2;1) wird von Faserzügen der verschieblichen Fascia pedis dorsalis gebildet, die oberflächlich in die Gelenkkapsel einstrahlen und am Sesambein enden. Es ist mithin teils faszio-gen, teils capsulogen.

Das distale Retinaculum (2) ist eine Verstärkung der Gelenkkapsel-fibrosa und daher capsulogen. Es verankert den Kapselkörper auf kürzestem Wege mit dem proximo-dorsalen Rand der Phalanx I.

Das tiefe laterale bzw. mediale Retinaculum (3,3') stellt ebenfalls eine Verstärkung der Gelenkkapselfibrosa dar. Es ist V-förmig, wobei die Schenkel des V an der Bandgrube des Mittelfußknochens bzw. dem Bandhöcker der Phalanx I inserieren. Die Schenkel treffen sich seitlich am Sesambein in Höhe der Grenze seiner beiden Gelenkfacetten. An dieser Grenze befindet sich häufig eine Synovialfalte, die mit der distalen Facette eine proximal offene Tasche bildet (Abb.6). Diese Falte kann aber auch vom Distalrand des Sesambeines ausgehen (Abb 7 u. 9) und dann mit seiner distalen Facette eine distal offene Tasche bilden. Drittens kann die distale Facette von einem Synovialpolster (Abb. 10) bedeckt sein, sodaß keinerlei Taschenbildung auftritt. Schließlich lief in einem Falle an der 3. Zehe, bei welcher beide Gelenkfacetten des Sesambeines besonders gut ausgebildet waren, ein ringsum freies intraartikuläres Band (Abb. 8) längs der Scheitelleiste zwischen beiden Gelenkfacetten. Das Band ging beiderseits in das entsprechende seitliche Retinaculum über. Dieser Fall war Ausgangspunkt von genaueren, diesbezüglichen Untersuchungen mehrerer Zehengrundgelenke. Das Ergebnis war, daß dort, wo die Synovialfalte mit dem Sesambein eine Tasche bildete, die Taschenfalte nahe ihrem Insertionsrand unterschiedlich dick ausgebildet war. Zum Teil war sie durchsichtig dünn, so daß eine Lochbildung an dieser Stelle der nächste Schritt zur Ausbildung obigen intraartikulären Bandes sein würde. Aufgrund der dargestellten Befunde erscheint diese Deutung naheliegend, worauf in der Diskussion noch eingegangen werden soll. Hier sei nur noch vermerkt, daß i.d.R. eine weitere Synovialfalte vorhanden ist, die am oder nahe dem proximalen und seitlichen Rand des Sesambeines liegt (Abb. 6,7,8, 10) und mit der größeren Gelenkfacette des Sesambeines eine distal offene Tasche bildet. Diese Synovialfalte kann auch fehlen (Abb. 9).

Die über diesen dorsalen Kapselkörper hinwegziehende Sehne ist ein Schenkel (Abb. 3;B) des M. extensor digitalis communis. Sie ist in Höhe des Kapselkörpers kappenartig verbreitert, kann jedoch ohne Substanzverlust von proximal nach distal und umgekehrt vom Kapselkörper abgelöst werden, da die Kappe mit dem Kapselkörper nur durch lockeres Bindegewebe verbunden ist. Von besonderem Interesse ist die seitliche Fixierung dieser Sehnenkappe durch Faszienverstärkungen (Abb. 1;4), die sich an der antimedialen Fläche jedes Gleichbeines (s.u.) befestigen. Diese oberflächlichen lateralen bzw. medialen Faszienverstärkungen stellen zwar nur Retinacula der Sehne dar, wie solche z.B. auch am Tuber calcanei als Haltebänder der kappenartig verbreiterten oberflächlichen Beugesehne vorkommen, sie haben aber funktionelle Beziehungen (s. dort) zu den dorsalen und palmaren Sesambeinen des Zehengrundgelenkes, wie sie ähnlichen Retinacula beim Schwein (PREUSS/WUNSCHÉ) zukommen. Als solche sind sie daher Retinacula dorso-palmaria (s. S.22).

An der 1. Zehe sind sämtliche 4 Retinacula erheblich schwächer ausgebildet und ausschließlich Verstärkungen der Fibrosa der Gelenkkapsel, d.h. es sind keine Ausstrahlungen in die Fascie feststellbar.

2. Der Kapselkörper des mittleren Zehengelenkes.

Die Gelenkkapsel des nur an der 2.-5. Zehe vorhandenen proximalen Interphalangealgelenkes enthält einen Kapselkörper (Abb. 3 u. 5; b). Er ist stets faserknorpelig und daher eine Cartilago sesamoidea interphalangealis proximalis dorsalis.

Die Lage dieses Kapselkörpers ist bei allen 4 Zehen einheitlich. Er liegt dem Köpfchen der Phalanx I dorsomedian an.

Seine Form und Größe entspricht etwa einer Linse mit dorsal stärkerer Konvexität. Die glatte Gelenkfläche des Kapselkörpers ist nicht von Synovialfalten umgeben. Die Dorsalfläche hat engste Beziehungen zu den über sie hinwegziehenden Sehnen, deren anschließende Beschreibung auch deshalb eingehend ausfallen muß, weil sie bisher unvollständig dargestellt wurden.

Mitten über den Kapselkörper zieht ein Schenkel der gemeinsamen Strecksehne hinweg (B), der an der 3.-5. Zehe wenig distal des Metacarpophalangealgelenkes von lateral her durch einen Schenkel des lateralen Zehenstreckers (Abb. 14; T), an der 2. Zehe durch einen Schenkel des langen Daumenstreckers verstärkt wird. Einige Millimeter proximal des proximalen Interphalangealgelenkes der 2.-4. Zehe tritt die jederseitige Endsehne (A) des entsprechenden M. interosseus an den Rand und auf die Palmarfläche des Schenkels der gemeinsamen Strecksehne, um mit ihm zu verschmelzen. So vereinigt, ziehen sie über das Gelenk und seinen Kapselkörper und scheinen am Streckfortsatz des Krallenbeins zu enden. Dieser allgemein üblichen Darstellung der Endung der Endsehnen des gemeinsamen Zehenstreckers und der Mm. interossei muß jedoch widersprochen werden.

Die Endung am Streckfortsatz des Krallenbeins gilt ausschließlich für den Schenkel der gemeinsamen Strecksehne, der jedoch zuvor auch am "Streckfortsatz" der Phalanx II endet. Dieser Streckfortsatz wiederum ist das alleinige Ende der Interosseussehnen. Dieses Verhalten kann präparatorisch nachgewiesen und histologisch (Abb. 17 u 18) bestätigt werden. Durchschneidet man den Schenkel der gemeinsamen Strecksehne in Höhe der Mitte der Phalanx II und reißt ihn proximal hoch, dann trennt man, wie Abb. 5 darstellt, die Verlötung dieses Schenkels mit dem Kapselkörper, die Schenkel dabei dorsopalmar etwa halbiierend (Abb. 18; Rislinie 1). Die palmare Hälfte bleibt bestehen und zeigt deutlich, daß nur die Endsehnen des Interosseus von ihr aufgenommen werden und mit ihnen zum "Streckfortsatz" der Phalanx II zieht. Durchtrennt man den Schenkel der gemeinsamen Strecksehne proximal des Zuflusses der Interosseussehnen und reißt ihn distal, dann wird bei genügender Kraftanwendung die Gelenkkapsel samt Kapselkörper unter Zerstörung des Zusammenflusses der Interosseussehnen zerrissen (Rislinie 2). Dabei bleiben die Befestigungen der Kapsel, der Interosseussehnen und des tiefen Anteiles der Strecksehne am "Streckfortsatz" der Phalanx II sowie die Befestigung des oberflächlichen Anteiles der Strecksehne am Streckfortsatz der Phalanx III erhalten.

Diese Endung der Interosseus-Endsehne wurde bisher nicht erkannt. Sie ist aber neben der Wirkung des M. interosseus und der Strecksehne bedeutsam für das Verständnis der Entstehung, der Lage und Befestigung des dorsalen Kapselkörpers des mittleren Zehengelenkes.

Der histologische Schnitt (Abb. 17) zeigt die Ausdehnung des von der Synovialis bis zum Interosseusanteil reichenden Kapselkörpers, der demnach mit FREUSS/WÜNSCHE von der Synovialis seinen Ausgang genommen haben dürfte. Der Interosseusanteil deckt ihn dorsal ab. Darauf folgt ganz dorsal der Schenkel der gemeinsamen Strecksehne, deren tiefer Anteil mit dem Interosseus-Anteil verschmolzen ist, wie soeben ausgeführt wurde.

Damit ist zugleich die proximo-distale Fixierung des Kapselkörpers durch diese Sehnen angedeutet, zu denen seitliche Retinacula hinzukommen.

Das proximale Retinaculum (Abb. 3;5) ist tendogen und setzt sich aus den proximal an den Kapselkörper herantretenden Endsehnen des Zehenstreckers und der Mm. interossei zusammen.

Das distale Retinaculum (Abb. 3;5;6) ist aus capsulogenen und tendogenen Anteilen zusammengesetzt. Der tiefe Anteil ist capsulogen und bindet den Kapselkörper auf kurzem Wege an den "Streckfortsatz" der Phalanx II. Mit diesem capsulogenen Anteil verschmolzen ist der aufgelagerte oberflächliche tendogene Anteil, der aus den vereinigten Interosseusehnen und dem mit ihnen verschmolzenen tiefen Anteil des Schenkels der gemeinsamen Strecksehne besteht.

Das laterale bzw. mediale Retinaculum (7) ist fasciogener Natur. Es ist mit dem Schenkel der gemeinsamen Strecksehne verschmolzen und zieht von dessen Seitenrand in Höhe des Kapselkörpers jederseits zur Bandgrube des Köpfchens der Phalanx I, wo es unter dem Seitenband des proximalen Interphalangealgelenkes inseriert. Von der Kapsel dieses Gelenkes ist es durch lockeres Bindegewebe getrennt. Obwohl die seitlichen Retinacula dadurch primär Haltebänder der gemeinsamen Strecksehne sind, wirken sie durch die Verschmelzung dieser Sehne mit dem Kapselkörper auf diesen.

B. Die Kapselkörper des Hinterfußbrückens.

1. Der Kapselkörper des Zehengrundgelenkes.

Die Gelenkkapsel des Metatarsophalangealgelenkes der 2.-5. Zehe - die nur gelegentlich vorhandene 1. Zehe wurde nicht untersucht - enthält einen Kapselkörper. Er ist stets verknöchert und daher als Os sesamoideum metatarsophalangeale dorsale zu bezeichnen.

Seine Lage, Form und Befestigung verhält sich wie am Vorderfuß. Erwähnt seien daher nur die abweichenden topographischen Beziehungen zu den ihn tangierenden Sehnen. Die über ihn hinwegziehende Sehne ist ein Schenkel des M. extensor digitalis longus. Dieser Schenkel erhält an der 2. Zehe etwa in Höhe des Gelenkes lateral Anteile einer Sehne des M. extensor digitalis brevis. An der 3. Zehe strahlt die Sehne des mittleren Bauches des kurzen Zehenstreckers etwas distal des Gelenkes von lateral ein. An der 4. Zehe sind es von medial ebenfalls eine Sehne des mittleren Bauches des kurzen Zehenstreckers hart proximal des Gelenkes und von lateral die Sehne des lateralen Bauches des kurzen Zehenstreckers in Höhe des M. interossei digiti IV. An der 5. Zehe vereinigt sich nur lateral die Endsehne des M. extensor digitalis lateralis mit dem zugehörigen Schenkel des langen Zehenstreckers, und zwar in Höhe der Mitte der Phalanx I. Auf die Variabilität dieser Verhältnisse sei hier nicht eingegangen. Die Abb. 13 orientiert über die am häufigsten gefundene Situation.

2. Der Kapselkörper des mittleren Zehengelenkes.

Die Gelenkkapsel des proximalen Interphalangealgelenkes der 2.-5. Zehe enthält dorsal einen Kapselkörper. Da er stets raserknorpelig bleibt, ist er eine Cartilago sesamoidea proximalis dorsalis.

Seine Lage, Form und Befestigung verhält sich ebenfalls wie am Vorderfuß. Da dies sinngemäß auch für die topographische Beziehung der ihn tangierenden Sehnen gilt, kann auch diesbezüglich auf die Verhältnisse am Vorderfuß verwiesen werden. Im übrigen sei auf Abb. 13 hingewiesen.

C. Die Kapselkörper der Palma.

1. Die Kapselkörper des Carpometacarpalgelenkes.

Von den Kapselkörpern des Carpometacarpalgelenkes wurden nur die palmaren untersucht. Sie sind in Vierzahl ausgebildet. Davon liegen ein lateraler und ein mittlerer im Lig. carpi palmare prof., ein medialer "unter und in" der Sehne des M. flexor carpi radialis und ein intra-artikulärer im Lig. intermetacarpale commune. Ihre knöcherne Unterlage sind Teile jener zusammengesetzten Gelenkwalze, die von den palmaren Vorsprüngen der Basen der Ossa metacarpalia II, IV und V gebildet wird. Das Metacarpale III ist hieran nicht beteiligt, da seine Basis von den beiden benachbarten palmar überragt wird und die Ebene dieser Walze nicht erreicht. Dabei liegen die Kapselkörper des Lig. carpi palmare prof. dem Palmarvorsprung des Os metacarpale IV und V an. Der Kapselkörper (Abb. 12;f) im Lig. intermetacarpale commune (M) liegt ebenfalls dem Palmarvorsprung des Os metacarpale IV an, wo er sich zwischen diesem Vorsprung und dem entsprechenden Kapselkörper des Lig. carpi palmare prof. befindet. Der Kapselkörper (g) unter der Sehne des M. flexor carpi rad. (O) schließlich liegt dem Palmarvorsprung des Os metacarpale II an.

a) Das nicht eindeutig abgrenzbare Lig. carpi palmare prof. (N) stellt eine Verstärkung der Fibrosa der Kapsel des Karpalgelenkes dar. Um die Beziehungen der beiden in diesem Band an erwähnter Stelle liegenden Kapselkörper zu den Ursprungssehnen der Mm. interossei verständig zu machen, ist es notwendig, die komplizierten Verhältnisse dieser Sehnen darzulegen.

Beim Vergleich der Mm. interossei manus des Hundes mit denen des Menschen ergibt sich, daß die Zählweise dieser Muskeln verschieden ist. In der Humananatomie werden nicht wie in der Veterinäranatomie die Mm. interossei als solche gezählt, sondern in Mm. interossei dorsales und palmares unterschieden und nach uneinheitlichen Gesichtspunkten gezählt. Nach RAUBER/KOPFSCH (RK) werden die vier dorsalen als Mm. interossei dorsales I-IV gezählt, wobei die 4 Intermetacarpalräume nach Lage und radio-ulnar fortlaufender Zählweise bei der Benennung maßgebend sind. Die 3 palmaren werden ebenfalls in radio-ulnarer Reihenfolge als Mm. interossei palmares I-III gezählt, hier jedoch unabhängig von der Ordnungszahl der Finger, an denen sie enden.

x) Der mediale Kapselkörper dieses Gelenkes und seine Beziehungen zur Sehne des M. abductor pol. longus werden in einer besonderen Institutsarbeit behandelt.

Dadurch kommt es z.B. zur Benennung eines M. interosseus palmaris III, obwohl er im 4. Intermetacarpalraum liegt, am 5. Finger endet und lateral (I) des M. interosseus dorsalis IV liegt. Folgt man GARDNER/GRAY/O'RAHILLY (GGO), dann besitzt der Mensch 4 palmare Mm. interossei, die ebenfalls mit den Intermetacarpalräumen gezählt werden. Hier ist die Zahlweise zwar einheitlich, aber die Zusammensetzung und die Endigungen der einzelnen Muskeln des Menschen sind von den entsprechenden Situationen beim Hund deart verschieden, daß bei Übernahme dieser Benennung nur eine irreführende Gleichsetzung von Muskeln die Folge wäre. Schließlich ist nach FORSTER der M. opponens digiti V vergleichend ein M. interosseus palmaris ulnaris des 5. Fingers, so daß 5 palmare Mm. interossei vorhanden wären. Unabhängig von der Problematik, ob die dorsalen Mm. interossei auf die Palma bzw. Planta gewandert sind (FORSTER) oder umgekehrt (RUGE, für den die Innervation spricht), soll FORSTER darin gefolgt werden, daß die Benennung der Muskeln nach den Strahlen vorgenommen wird. Danach ergeben sich für den Hund 4 Muskeln, die mit PREUSS als Mm. interossei digiti II-V bezeichnet seien. Beim Vergleich der Zusammensetzung dieser Muskeln aus m.o.w. gut isolierbaren palmaren und dorsalen Einzelbäuchen des Menschen und der dort üblichen Nomenklatur mit den Einzelbäuchen des Hundes ergibt sich folgende Gegenüberstellung:

M. interosseus digiti V	- palm.lat.-- M.opponens digiti V (FORSTER) - palm.med.-- M.interosseus palm.III (RK),IV(GGO) - dors.lat.-- M.interosseus dors.IV
M. interosseus digiti IV	- palm.lat.-- f e h l t - palm.med.-- M.interosseus palm.II(RK),III (GGO) - dors.lat.-- M.interosseus dors. III - palm.lat.-- f e h l t
M. interosseus digiti III	- palm.med.-- f e h l t - dors.med.-- M. interosseus dors. II - palm.lat.-- M. interosseus palm.I(RK),II(GGO) - palm.med.-- f e h l t
M. interosseus digiti II	- dors.med.-- M. interosseus dors.I - f e h l t-- M. interosseus palm. I = Caput prof. des M.flexor pollicis brevis (GGO)

Nach dieser Aufgliederung seien die Ursprünge der einzelnen Mm. interossei dargestellt (Abb. 11), wobei für die Ursprungssehnen der Einzelbäuche die Kennzeichnungen aus obiger Gegenüberstellung, linke Sparte, übernommen wurden.

Der M. interosseus digiti II entspringt mit 3 Sehnen (Abb. 11). Die dorsomediale Sehne entspringt der Lateralfäche der Ossa carpale I und metacarpale II, die palmomediale Sehne an dem palmaren Höcker des Os carpale III und die palmolaterale Sehne mediopalmar an der Basis des Os metacarpale III und am Os carpale III lateral neben dem Ursprung der palmomedialen Sehne. Die palmomediale und palmolaterale Sehne durchsetzen dabei das Lig. carpi palmare prof., von dem sie nur künstlich zu isolieren sind, was auch für die entsprechenden Ursprungssehnen der übrigen Mm. interossei gilt. Jeder dieser 3 Sehnen des M. interosseus digiti II geht in einen Muskelbauch über, und die drei Bäuche vereinigen sich trennbar zum Gesamtbauch des Muskels. Nahe der Sesama bina bilden der dorsomediale und palmomediale Bauch die mediale Endsehne, während der palmolaterale Bauch in die laterale Endsehne übergeht. Beide Endsehnen passieren das Zehengrundgelenk hart palmar seines Drehpunktes (Abb 3) und streben konvergierend zum Dorsum phalangis I. Dort verbinden sie sich in dargestellter Weise mit dem Strecksehnenischenkel und enden am "Streckfortsatz" der Phalanx II.

Der *M. interosseus digiti III* entspringt mit 4 Sehnen. Die dorso-mediale Sehne entspringt mediopalmar an der Basis des *Os metacarpale III* lateral neben dem Ursprung der Sehne des palmolateralen Bauches des *M. interosseus digiti II*. Die palmomediale Sehne entspringt am palmaren Höcker der *Ossa metacarpale* und *carpale III*. Die palmolaterale Sehne entspringt lateropalmar an der Basis des *Os metacarpale III* sowie mediopalmar am *Os metacarpale IV* und am palmaren Höcker der *Ossa metacarpalia III* und *IV*. Die dorsolaterale Sehne entspringt mediopalmar am *Os metacarpale IV*. Die zugehörigen Sehnen gehen je in ihren Muskelbauch über, um sich zum Gesamtbauch des Muskels trennbar zu vereinigen. Nahe der *Sesama bina* bilden der dorsomediale und palmomediale Bauch die mediale Endsehne und der palmolaterale und der dorsolaterale Bauch die laterale Endsehne. Beide Endsehnen verhalten sich gleich denen des *M. interosseus digiti II*.

Der *M. interosseus digiti IV* entspringt mit 3 Sehnen. Die palmomediale Sehne entspringt palmar an der Basis des *Os metacarpale IV* einerseits und andererseits mediopalmar am *Os metacarpale V* sowie an dem palmaren Höcker der *Ossa carpalia III* und *IV*. Die palmolaterale Sehne entspringt medial des mediodistalen Haltebandes des *Os accessorium* an einem lateropalmaren Punkt der Basis des *Os metacarpale IV* und am palmaren Höcker des *Os carpale IV*. Die dorsolaterale Sehne entspringt lateral des mediodistalen Haltebandes des *Os accessorium* palmar am *Os metacarpale V*. Jede Sehne geht in einen Muskelbauch über, und die drei Muskelbäuche vereinigen sich trennbar zum Gesamtbauch des Muskels. Nahe der *Sesama bina* bildet der palmomediale Bauch die mediale Endsehne und der palmolaterale und dorsolaterale Bauch die laterale Endsehne. Beide Endsehnen verhalten sich gleich denen der *Mm. interossei digiti II* und *III*.

Der *M. interosseus digiti V* entspringt mit 2 Sehnen. Beide Sehnen, die palmomediale wie die palmolaterale, entspringen palmar an der Basis des *Os metacarpale V* und medial des *Lig. accessorium dist. prof.* (*Lig. suspensorium fibrocartilagineum volare prof.* von KADLETZ) am palmaren Höcker des *Os carpale IV* sowie lateral dieses Bandes am palmaren Höcker des *Os carpi ulnare*. Jede Sehne geht in einen Muskelbauch über, und beide Bäuche vereinigen sich trennbar zum Gesamtbauch des Muskels. Nahe der *Sesama bina* bilden der palmomediale Bauch die mediale Endsehne und der palmolaterale Bauch die laterale Endsehne. Die laterale Endsehne dagegen endet nur palmar an der homolateralen Seitenfläche ihres Sesambeines.

Aus der Kennzeichnung der Ursprungspunkte der Sehnen der *Mm. interossei* ergibt sich, daß zwei Reihen von Ursprungspunkten vorhanden sind. Die proximale Reihe wird von Vorderfußwurzelknochen, die distale Reihe von den Basen der Mittelhandknochen gebildet. Somit ziehen die proximalen Abschnitte der Ursprungssehnen über die Kapsel des *Carpometacarpalgelenkes* hinweg und beteiligen sich an jener Verstärkung der kapselfibrosa, die als unterschiedlich dickes *Lig. carpi palmare prof.* bezeichnet wird. An jenen genannten Stellen, an denen die beiden hier abgehandelten Kapselkörper des Karpalgelenkes im *Lg. carpi palmare prof.* liegen, wird die Synovialis der Gelenkkapsel mithin nicht nur durch ihre zu diesem Band verstärkten Fibrosa, sondern auch durch diese Ursprungssehnenabschnitte der entsprechenden *Mm. interossei* gegen die palmaren Vorsprünge der Gelenkfläche der Basis der *Ossa metacarpalia IV* und *V* gedrückt, deren Größe die der Kapselkörper etwa entspricht. Sie sind faserknorpeliger Natur und daher *Cartilagineae sesamoideae*, die als *Cartilagineae sesamoideae carpi palmares lateralis et intermedius* den folgenden beiden gegenübergestellt seien. Die Lage des mittleren Kapselkörpers ist auch aus Abb. 15 zu ersehen.

b) der mediale Kapselkörper ist eine Cartilago sesamoidea carpi palmaris medialis. Er liegt der palmaren Gelenkfläche der Basis des Os metacarpale II dort an (Abb. 12;g), wo die Endsehne des M. flexor carpi radialis durch eine Kapselsehnenscheide des Lig. carpi palmare prof. hindurchzieht. Diese Endsehne preßt ihren zur Synovialis der Kapsel gehörigen Scheidenüberzug gegen obigen Basisvorsprung des 2. Metacarpalknochens und stellt gleichzeitig eine Verstärkung der Fibrosa dieses Überzuges dar, der in die faserknorpelige Gewebsreaktion einbezogen wird, so daß die Lage des Kapselkörpers "unter und in" dieser Endsehne sich erklärt. Die proximalen Abschnitte der Ursprungssehnen des M. interosseus digiti II beteiligen sich an diesem Druck kaum, da sie diese Gegend nur tangieren.

c) Der intraartikuläre Kapselkörper ist eine Cartilago sesamoidea carpi palmaris intraarticularis. Er liegt zwischen dem mittleren palmaren Kapselkörper des Karpalgelenkes und der Palmarfläche der Basis des Os metacarpale IV innerhalb des Lig. intermetacarpeum commune, wie in Anlehnung an die Bezeichnungsprinzipien der neuen Nomina Anatomica Veterinaria jener Anteil des Apparatus fibrosesamoideus von KADLETZ genannt sei, der zwischen Os metacarpale II und V verkehrt. (Abb. 12;f). Über die Provenienz dieses Bandes konnten keine Angaben gefunden werden. Zu seiner intraartikulären Lage dürfte es jedoch auf ähnliche Weise gelangt sein, wie das Lig. teres femoris (MOSER), so daß es in Analogie hierzu als capsulogenes Band angesprochen sei. Die Kennzeichnung seiner fibrocartilaginösen Verstärkung als Kapselkörper ist dadurch gleichermaßen gerechtfertigt.

2.¹ Die Kapselkörper des Zehengrundgelenkes.

Die palmaren Kapselkörper des Metacarpophalangealgelenkes sind die bekannten Sesama bina, die an der 3. und 4. Zehe etwa gleich groß sind, während das abaxiale der 2. und 5. Zehe etwas kleiner sind. Jedes Gleichbein artikuliert dorsal mit dem neben dem Sagittalkamm liegenden Abschnitt des walzenförmigen Gelenkköpfchens seines Mittelfußknochens sowie distal mit dem proximopalmaren Vorsprung des Bandhöckers seiner Phalanx I. Der einfache Kapselkörper der 1. Zehe wird am Schluß dieses Abschnittes beschrieben.

Die Befestigung der Gleichbeine ist untereinander durch das mediane Retinaculum interosamoideum gegeben (Abb. 4;10), wie PREUSS/WÜNSCHE das bisherige Lig. interosamoideum bezeichnen. Distal ziehen von ihnen (und auch von diesem Band) die beiden Retinacula decussata je zum contraaxialen Rand der palmar V-förmigen Zwischenbandhöckerfurche, wobei dem axialen (11') stets die oberflächlichen Faserlagen zukommen. Darauf kreuzen sich die Faserlagen 2 x abwechselnd, bis als tiefste, vierte Lage eine zum abaxialen Retinaculum decussatum gehörige übrig bleibt. Insgesamt sind axiale und abaxiale Anteile etwa gleichstark. Eine die Retinacula decussata oberflächlich bedeckende Fasienv Verstärkung ist nur sehr schwach ausgebildet. Sie könnte mit KÖHLER den Ligg. sesamoidea obliqua des Pferdes gleichgesetzt werden und wären dann als undeutliche fasciogene Retinacula sesamoidea obliqua anzusprechen. NICKEL/SCHUMMER/SEIFERLE bezeichnen diese Platte Lig. sesamoideum distale.

Seitlich kommen als tiefste Befestigungen die zwischengliedigen capsulogenen Retinacula lat. und med. vor (Abb. "9,9'), deren Proximalschenkel am distalen Bandhöcker des Mittelfußknochens und deren Distalschenkel am proximalen Bandhöcker der Phalanx I inseriert. Als mittleres Halteband folgt jederseits das S. 10 erwähnte fasciogene Retinaculum dorsopalmare (4). Als oberflächlichstes schließlich ist jederseits das fasciogene Retinaculum suspensorium (Abb. 1;13) zu nennen, das den palmar konvexen Bogen der Endsehne des M. interosseus am Gleichbein verankert.

Als solches ist es ein Retinaculum suspensorium transversale. Daneben sind longitudinale Faserzüge zu unterscheiden, die etwa in Verlängerung des praesesamoidalen Abschnittes der Interosseus-Endsehne an die antimediane Seitenfläche des Gleichbeines treten. Dieses Retinaculum suspensorium longitudinale ist am abaxialen Gleichbein der 5. Zehe allein vorhanden, weil die abaxiale Endsehne des M. interosseus digiti V, wie S. 19 beschrieben, am Gleichbein endet. Diese sekundäre Endigung bedingt, daß hier das Retinaculum suspensorium longitudinale und der in dieses Band übergehende Anteil des M. interosseus digiti V zum Apparatus suspensorius (PREUSS/WÜNSCHE) zusammengeschlossen werden, der bei den großen Huftieren zum rein sehnigen Proximalabschnitt des sogenannten Fesselträgers umgewandelt wird..

Proximal kommen außer dem oben genannten Retinaculum suspensorium longitudinale, das auch als Retinaculum proximale bezeichnet werden könnte, keinerlei bandartige Unterstützungen vor.

An der 1. Zehe fand ich stets nur ein einzelnes Sesambein vor, das etwa median liegt. Es besitzt 3 Retinacula. Das proximale, fasciogene kommt vom Lig. carpi palmare prof. und inseriert am Proximalrand des Sesambeines axial neben der Insertion des M. adductor pollicis (nach NICKEL/SCHUMMER/SEIFERLE 1961, Abb.438;3), dessen Axialrand es in ganzer Länge anliegt. Die seitlichen, capsulogenen Retinacula sind undeutlich, und es läßt sich von ihnen nur der proximale, zum entsprechenden Mittelfußbandhöcker ziehende Schenkel der entsprechenden Retinacula der Gleichbeine der anderen Zehen einigermaßen darstellen. Das distale schließlich entspricht dem axialen Anteil der Retinacula decussata, da es am abaxialen Rand der palmar V-förmigen Zwischenbandhöckerfurche inseriert. Diese Befunde hier schon denen von KÖHLER gegenüberstellend, seien folgenden Ergänzungen angeführt. Nach KÖHLER ist das Sesambein der 1. Zehe i.d.R. knöchern. Er fand nur einmal an einem ausgewachsenen Hund ein knorpelig gebliebenes Sesambein. KÖHLER berichtet andererseits, daß er einmal zwei Sesambeine gefunden habe, und er fügt hinzu, daß das eine Sesambein das andere bedeutend an Größe übertraf. KÖHLER sagt leider nicht, welches das kleinere war, was zunächst vermutlich für das abaxiale zutraf, da dieses Gleichbein auch an der 2. und 5. Zehe das kleinere ist, so sich in die Regel der Reduktion der Strahlen einfügend. Aus dem Faserverlauf des distalen Retinaculum (s.o.), das KÖHLER als "einfachen Faserverlauf" beschreibt, der nicht mit den gekreuzten Bändern zu tun habe, ist jedoch ersichtlich, daß es sich um das axiale Retinaculum decussatum handelt, dadurch das Gleichbein als axiales Gleichbein ausweisend.

3. Der Kapselkörper des mittleren Zehengelenkes.

In etwa 15% der Fälle wies die Kapsel des proximalen Interphalangealgelenkes der 2.-5. Zehe in unregelmäßiger Gruppierung der Zehen einen Kapselkörper aus, der gemäß seiner geweblichen Zusammensetzung als Cartilago sesamoidea interphalangealis prox. palm. anzusprechen ist (Abb.3;d). Diese bei der Katze hier stets vorkommenden Sesambeine sind beim Hund nicht beschrieben worden^{x)}. KÖHLER dürfte sie beobachtet haben, hält sie aber für Verdickungen der Schenkel der oberflächlichen Beugesehne. Diese Sehnenschenkel lassen sich jedoch, wenn auch nicht so leicht wie die Strecksehnenschenkel von den dorsalen Kapselkörpern des Zehengrundgelenkes, von den Kapselkörper trennen. Die Kapselkörper selbst imponieren als fast kugelförmige, kleineren- als großen, auf deren Deutung in der Diskussion eingegangen wird. Eine Fixierung dieser Kapselkörper durch Retinacula irgendwelcher Art konnte ich nicht feststellen.

x) FRICKE/PREUSS haben diesen Kapselkörper in einer noch unveröffentlichten Abbildung dargestellt.

4. Der Kapselkörper des Zehengelenkes.

Die Gelenkkapsel des distalen Interphalangealgelenkes aller 5 Zehen enthält palmar einen Kapselkörper, der eine Cartilago sesamoidea unguicula darstellt (Abb. 3;c). Er ist nach den Sesama bina der größte Kapselkörper der Zehengelenke, der dem Köpfchen der Phalanx II palmar in ganzer Breite anliegt. Median besitzt er eine palmare breite Delle für die über ihn hinwegziehende tiefe Beugesehne, die auch hier noch in ihrer Sehnenscheide liegt. An Retinacula sind nur seitliche vorhanden (8,8'), deren jederseits 2 Schenkel zum distalen Bandhöcker der Phalanx II (prox.Schenkel) und zum Ballenhöcker der Phalanx III (dist. Schenkel) ziehen.

D. Die Kapselkörper der Planta

1. Die Kapselkörper des Tarsometatarsalgelenkes.

Am Tarsometatarsalgelenk fand ich plantar 4 Kapselkörper ausgebildet. Davon liegen 3 (ein lateraler, ein mittlerer und ein medialer) im Lig. tarsi plantare prof. (s.u.) und ein intraartikulärer "unter und in" der Endsehne des M. fibularis longus. Ihre knöchernen Unterlage sind Teile jener zusammengesetzten Gelenkwalze, die von den plantaren Vorsprüngen der Basen der Ossa metatarsalia II-V gebildet wird. Die Kapselkörper des Lig. plantare prof. liegen den Plantarvorsprüngen der Ossa metatarsalia II, IV und V und der intraartikuläre dem Plantarvorsprung des Os metatarsale II an.

a) Als Lig. plantare prof. sei jene Kapselverstärkung des Tarsometatarsalgelenkes bezeichnet, die KADLETZ Fibrocartilago sesamoidea plantaris prof. nennt. Die in diesem Band liegenden 3 Kapselkörper haben ähnliche Beziehungen zu den Ursprungssehnern der Mm. interossei, wie am Vorderfuß. Allerdings gelingt es nicht, diese Ursprungssehnern annähernd so eindeutig durch das Lig. plantare prof. zu verfolgen wie an der Vordergliedmaße. Die präparatorischen Ergebnisse ließen jedoch erkennen, daß auch hier eine proximale Reihe von Ursprungspunkten an den Basen der Mittelfußknochen vorliegt. Die von den proximalen Ursprungspunkten kommenden Sehnenabschnitte verstärken mithin den vom Lig. plantare prof. ausgeübten Druck auf die Synovialis der Gelenkkapsel.

Eingefügt sei auch hier ein Vergleich der Mm. interossei des Hundes und des Menschen, wobei die Angabe für den Menschen aus RAUBER/KOPPSCH und GARDNER/GRAY/O'RAHILLY entnommen wurden.

M. interosseus digiti V	plant.lat.-- f e h l t
	Plant.med.-- M.interosseus plant.III (RK,GGO)
	dors.lat. -- M.interosseus dors. IV
M. interosseus digiti IV	plant.lat.-- f e h l t
	plant.med.-- M. interosseus plant.II
	dors.lat.-- M. interosseus dors. III
	plant.lat.-- f e h l t
M. interosseus digiti III	plant.med.-- M. interosseus plant. I
	dors.med. -- f e h l t
	plant.lat.-- M.interosseus dors.II
M. interosseus digiti II	plant.med.-- M.interosseus dors. I

Die Strecksehnen der Mm. interossei verhalten sich entsprechend Abb. 12, d.h. der oder die jeweils lateralen Bäuche bilden die laterale Endsehne und der oder die jeweils medialen Bäuche bilden die mediale Endsehne. Die Endsehnen der Mm. interossei digiti II-IV vereinigen sich mit den Strecksehnenknöcheln des M. extensor digitalis longus und enden am "Streckfortsatz der Phalanx II. Beim M. interossei V tut die mediale Endsehne das gleiche, während die laterale Endsehne wie am Vorderfuß am abaxialen Gleichbein der 5. Zehe endet.

Die hier abgehandelten Kapselkörper sind meistens knorpelig und daher Cartilagine sesamoideae tarsi plantares lateralis, intermedia (Abb. 16;1) et medialis. Den lateralen fand ich 2 x als Os sesamoideum tarsi plant.lat. ausgebildet, damit Angaben von KADLETZ und Vermutungen von SUSSDORF bestätigt. Größe und Form dieser Kapselkörper entsprechen wie am Vorderfuß etwa den plantaren Vorsprüngen der Gelenkfläche der Basis der Mittelfußknochen, wobei die den Ossa metatarsalia II und III gegenüberliegenden ähnlich schwer voneinander abgrenzbar sind wie die Vorsprünge dieser Knochen.

b) Der intraartikuläre Kapselkörper ist eine Cartilago sesamoidea tarsi plantaris intraarticularis. Er liegt kurz vor der Endinsertion der Sehne des M. fibularis longus (Abb. 16;V) am rudimentären Os metatarsale I "unter und in" dieser Sehne dort, wo diese dem plantaren Vorsprung der Basis des Os metatarsale II anliegt. Diese Sehne verläuft beim Hund durch das Tarsometatarsalgelenk in Höhe von dessen plantarer Gelenkspalte und nicht, wie beim Menschen, außerhalb der Gelenkkapsel. Der Mensch wird hier deshalb zum Vergleich herangezogen, weil seine Fibularis-longus-Sehne das bekannte Os peroneum (LEUTERT) besitzt. Dieses Sesambein entspricht jedoch nicht dem Kapselkörper des Hundes, da er beim Menschen dem Os tarsale IV, beim Hund dem Os metatarsale II gegenüberliegt. Das Hineinwandern der Sehne in das Gelenk beim Hunde, über welches mir keine Untersuchungen bekannt sind, bedingt jedoch zweifellos den dieser Sehne eigentümlichen Synovialisüberzug. Damit liegt auch hier das für alle Kapselkörper charakteristische Ausgangsgewebe (PREUSS/WÜNSCHE) vor, das auf gleitenden Druck mit Verstärkung seiner Elemente und Umwandlung in druckelastisches Gewebe reagiert.

2. Die Kapselkörper des Zehengrundgelenkes.

Die Sesama bina des Hinterfußes besitzen gegenüber denen des Vorderfußes keinerlei Abweichungen, so daß auf jene verwiesen werden kann.

3. Der Kapselkörper des mittleren Zehengelenkes.

Auch bei diesem Gelenk liegen die gleichen Verhältnisse wie am Vorderfuß vor.

4. Der Kapselkörper des Zehenendgelenkes.

Schließlich entspricht auch der Kapselkörper dieses Gelenkes dem des Hinterfußes.

V. Diskussion

A. Die anatomischen Befunde.

Betreffs der Mm. interossei konnte eine bis dato nicht vorhandene Vollständigkeit der Ursprungsverhältnisse besonders am Vorderfuß dargestellt werden, während die Insertion der Endsehnen am Streckfortsatz der Phalanx II bisher gänzlich übersehen worden ist. Ihre Insertion an den Gleichbeinen ist schwach und sekundär.

Nur am lateralen Gleichbein der 5. Zehe setzt die entsprechende Endsehne entgegen üblichen anderen Darstellungen allein an. Im Hinblick auf den vergleichenden Wert der Einzelbäuche der Mm. interossei wurde eine Gegenüberstellung zwischen denen des Menschen und denen des Hundes vorgenommen, ohne hierdurch eine endgültige Homologisierung zu erreichen, bei welcher auch die Versorgungsleitungen zu berücksichtigen sind. Unabhängig davon wurde jedoch die Benennung der Muskeln entsprechend dem Vorgehen von PREUSS nach jenem Digitus vorgenommen, an dem sie enden.

Betreffs der Kapselkörper ist zunächst zu sagen, daß sie sämtlich das Hauptkriterium von PREUSS/WÜNSCHE erfüllen und eine Gelenkfläche besitzen, die ihre reaktive Entstehung in der Synovialis als der innersten Schicht der Gelenkkapsel nahelegt und ihre Benennung als Kapselkörper rechtfertigt. Der Grad ihrer Ausdehnung in die Fibrosa als der äußersten Schicht der Gelenkkapsel und darüber hinaus in das Gewebe von über sie hinwegziehenden Sehnen ist funktionsabhängig und sei sub B besprochen. Die Gegenüberstellung meiner Befunde mit denen der zitierten Autoren ergibt nachstehende Richtigstellungen.

Am Karpalgelenk erwähnen GURLT (1885) und KADLETZ (1932) Sesambildungen. Während GURLT sie fälschlich in Höhe der mittleren Gelenkspalte lokalisiert und sonst keine näheren Angaben macht, unterscheidet KADLETZ in Höhe der distalen Gelenkspalte bereits oberflächliche und tiefe, ohne sie jedoch weiter zu gliedern. Tatsächlich kommen vier Kapselkörper vor, die sub C1 benannt und beschrieben werden.

Am Tarsalgelenk erwähnen GURLT (1885), KADLETZ (1932) und SUSSDORF (1895) Sesambildungen. GURLT beschreibt zutreffend ein der Basis des Os metatarsale II anliegendes Sesambein, ordnet es jedoch nicht der Endsehne des M. fibularis longus zu. Ähnliche Bildungen in der verstärkten Kapsel nennt er nicht. Diese aber erwähnt KADLETZ, ohne sie zu gliedern, und die von GURLT beschriebenen Sesambildungen kennt er nicht. SUSSDORF, der letztere ebenfalls nicht erwähnt, gliedert die in der Kapsel liegenden richtig in drei "Sehnenscheibchen", und seine Meinung, daß sie verknöchern könnten, trifft für das mediale "Scheibchen" zu. Nach seinen Untersuchungen kommen hier vier Kapselkörper vor, wie sub D1 ausgeführt wird.

Der dorsale Kapselkörper am Grundgelenk soll nach KÖHLER und RETTERER knorpelig bleiben können. Da ich ihn stets knöchern fand, könnte es sich vielleicht bei den Autoren um sehr junge Hunde gehandelt haben, worüber jedoch keine Angaben vorliegen. Nach GURLT liegt dieser Kapselkörper in der Strecksehne, nach NICKEL/SCHUMMER/SEIFERLE vorne in der Kapsel, hinten in der Strecksehne. Nach meinen Befunden liegt er vorne und hinten stets in der Kapsel unter der Strecksehne, die nur locker mit ihm verbunden ist. KADLETZ erwähnt und zeichnet erstmals an diesem Kapselkörper (und am dorsalen des mittleren Zehengelenkes sowie am palmaren des Krallengelenkes) einschenklige "Spangen" = Lig. suspensoria, die Retinacula darstellen und von mir durchweg zweischenklig gefunden wurden. Am hier diskutierten Grundgelenk ist es fasciögener Natur und nicht mit dem Kapselkörper, sondern mit der darüber hinwegziehenden Sehne verbunden. RETTERER erwähnt eine synoviale Falte, deren unterschiedliches Verhalten ich in den Abb. 6-10 darstellte.

Der dorsale Kapselkörper am Mittelgelenk soll nach KÖHLER an der 1. Zehe fehlen, was ich nicht bestätigen kann. Er liegt nach GURLT in der Strecksehne, nach NICKEL/SCHUMMER/SEIFERLE vorne in der Strecksehne und hinten in der Kapsel. Meine Befunde zeigen, daß er vorne und hinten in der Kapsel und in der Sehne liegt, wobei die Sehne erstlinig die Endsehne beider Mm. interossei des betreffenden Digitus ist und der Endschenkel der Strecksehne nur an ihrem gelenkwärtigen Abschnitt betroffen wird.

Die palmaren Kapselkörper des Grundgelenkes, die Sesama bina, sind nach älteren Autoren auch am Daumen in Zweizahl vorhanden. Seit KÖHLER wird hier als Regel nur ein Gleichbein beschrieben, und nur KÖHLER selbst fand hier einmal 2 deutlich verschiedene große Gleichbeine. Nach dem Verhalten der Ligg. decussata konnte das auch von mir nur in der Einzahl gefundene Gleichbein der 1. Zehe als axiales bestimmt werden.

Ein palmarer Kapselkörper am Mittelgelenk wird nirgends erwähnt und von KÖHLER ausdrücklich negiert, da er nur eine Verdickung der Insertionsenden der oberflächlichen Beugesehne sah. Ich fand an etwa 15% der Hunde wechselnd an einer, mehreren oder allen Zehen Kapselkörper, die sich durchaus von der Beugesehne freipräparieren ließen. Ihre Besonderheit bestand in ihrer mehr kugeligen Form.

Am Krallengelenk fehlen schließlich Sesambeine nach GURLT, während die dort vorhandenen faserknorpeligen Bildungen von ELLENBERGER/BAUM als Sesambeinvertreter angesprochen werden, wie es bis heute mit Recht der Fall ist.

B. Funktionelle Betrachtung.

Bezüglich der Mm. interossei wurde die Mitwirkung ihrer palmar bzw. plantar liegenden Ursprungssehnen beim Andrücken der Gelenkkapsel des Karpal- bzw. Tarsalgelenkes an die Gelenkflächenvorsprünge der Mittelfußknochen bereits im beschreibenden Teil erwähnt. Über die Bedeutung der Endsehnen auf der Palmar- bzw. Plantarfläche des Zehengrundgelenkes für die Entstehung der Sesama bina sei auf PREUSS/WÜNSCHE verwiesen. Ihre Funktion bei der Bildung des dorsalen Kapselkörpers des mittleren Zehengelenkes kommt im übernächsten Kapitel zur Sprache.

Mit den dorsalen Kapselkörpern beginnend, ist vorher der des Grundgelenkes zu besprechen. Die Gelenkerhöhung unter ihm und die über ihm hinwegziehende Strecksehne sind die auf die Kapsel Gleitdruck ausübenden Komponenten, und die tiefen seitlichen Retinacula halten den reaktiv gebildeten Kapselkörper in der Lage. Die gelegentliche Bildung eines intraartikulären Bandes, das beiderseitig in die tiefen seitlichen Retinacula übergeht, ist dabei Ausdruck jener Zugspannung, die quer zur Achse des Strahls in der Gelenkkapsel in Höhe des Gelenkspaltes auftritt. Die oberflächlichen seitlichen Retinacula halten ihrerseits zunächst die Sehnen in ihrer Lage. Dadurch, daß diese an den Gleichbeinen inserieren, werden sie bei maximaler Dorsalflexion maximal gespannt, woraus ein Druck seitens der Sehne auf den Kapselkörper resultiert. Damit liegen hier funktionell analoge Verhältnisse zum Schwein und dessen Retinacula dorsopalmaria vor (PREUSS/WÜNSCHE). Der Unterschied besteht darin, daß es dort Retinacula der Kapselkörper sind, an denen die Strecksehnen seitlich vorbeiziehen, während sie hier zur Sehne gehören. Zu bemerken bleibt, daß die Sehne nicht mit dem Kapselkörper verlötet, weil das ihre Proximodistalverschiebung behindern würde.

Der Kapselkörper des Mittelgelenkes ist mit den vereinigten Endsehnen des zu seiner Zehe gehörenden und an der Phalanx II endenden M. interossei verlötet, und auch die am Krallenbein endende Strecksehne gesellt sich zu dieser Verlötung. Von der Interossei-Sehne aus gesehen, erklärt sich diese unverschiebliche Verbindung mit ihrer Insertion unmittelbar distal bzw. gemeinsam mit der Kapselininsertion. Für die Strecksehne bedeutet diese unverschiebliche Verbindung eine gewisse Koppelung der beiden distalen Zehengelenke, die noch weiterer Analyse bedarf.

Für die Kapselkörper der Fußwurzelgelenke ist funktionell zu sagen, daß ihr örtliches Vorkommen eindeutig die Bedingungen für die Entstehung von Kapselkörpern demonstriert. Es sind Stellen prominierender Gelenkflächenvorsprünge, an die die Gelenkkapsel oder synovialüberzogene Sehnen, die durch das Gelenk ziehen, langfristig oder bzw. und häufig gedrückt werden bzw. unter welchen sich die Gelenkflächenvorsprünge Gleitdruck ausübend vorbeibewegen.

Für die Sesama bina haben PREUSS/WÜNSCHE eine eingehende funktionelle Ableitung gegeben, so daß hier nur noch einmal auf ihre funktionelle Koppelung mit den dorsalen Kapselkörpern des Grundgelenkes über die Retinacula dorsopalmaria bzw. dorsoplantaria hingewiesen sei.

Die selten und unregelmäßig vorkommenden palmar- bzw. plantaren Kapselkörper des Mittelgelenkes sind funktionell nicht sicher einzuordnen, einen Hinweis gibt jedoch der Vergleich mit der Katze, wo sie regelmäßig vorkommen. Bei dieser Species ist der bei seitlichem Strahlengang röntgenologisch aufgenommene Standwinkel^{*)} des mittleren Zehengelenkes kleiner als 90°. Beim Hund beträgt dieser Winkel entgegen üblicher Abbildung in Streckstellung oder geringer Beugung an den Hauptzehen etwa 90°, an den Nebenzehen ist er um wenig größer. In der schnellen Bewegung dürfte er auch beim Hund in der Fußungsphase kurzfristig kleiner als 90° sein. Aus der kugeligen Gestalt des Kapselkörpers kann darauf geschlossen werden, daß die Gelenkkapsel dabei einem Quetschdruck ausgesetzt wird, gegen den sie sich durch Bildung des Kapselkörpers schützt. Die diese Schutzfunktion sekundierende mechanische Funktion für das Gelenk besteht offenbar darin, die Beugung federnd zu begrenzen. Schwieriger ist es, das nur gelegentliche Vorkommen beim Hund zu erklären. Es könnte sich um ein phylogenetisches Rudiment handeln. Es könnte auch sein, daß der Gelenkwinkel der betreffenden Tiere kleiner als 90° ist. Um das zu erfahren, müßten die Gelenkwinkel am Lebenden geröntgt und danach präpariert werden.

Der Kapselkörper des Krallengelenkes schließlich, der nächst den Gleichbeinen der größte der Zehengelenke ist, unterlagert den Endabschnitt der tiefen Beugesehne, deren Sehnscheide fast bis zu ihrer Endinsertion reicht und die hier wiederum vom Krallenballen "unterlagert" wird. Damit liegen hier wesentlich andere Verhältnisse als z.B. beim homologen Strahlbein des Pferdes vor, welches sperrklotzartig die Beugung des Hufgelenkes begrenzt. Die Cartilago sesamoidea unguiculae des Hundes besitzt diese Sperrklotzfunktion nicht. Sie ist ein typischer Gleitdruckkörper, dem sich die tiefe Beugesehne wegen der großen Exkursion des Krallengelenkes nicht verbindet. Eine Begrenzung dieser Exkursion in beugender Richtung ist jedoch durch die Strecksehne gegeben, die, wie erwähnt, unverschieblich mit dem dorsalen Kapselkörper des Zehengelenkes verbunden ist.

VI. Zusammenfassung

Die Kapselkörper genannten Sesambildungen der Hundefüße wurden neu untersucht und dargestellt. Es ergaben sich zahlreiche neue Befunde besonders im Hinblick auf ihre retinaculäre Befestigung, die im Zusammenhang mit ihrer genauen Lokalisierung und ihres Aufbaues Rückschlüsse auf Entstehung und Funktion ermöglichen.

X) Für die Aufnahmen danke ich Herrn Akad. Rat Dr. Henschel, Leiter des Laboratoriums für angewandte Anatomie und Röntgenanatomie des Institutes.

Abbildungen.

- Abb. 1-5 : Dritte linke Vorderzehe bzw. Teile derselben in medialer (1-3), palmarer (4) und dorsaler (5) Ansicht.
- Abb. 6-10 : Längsschnittschemata durch das Zehengrundgelenk derselben Zehe.
- Abb. 11 u. 12 a : Palmare Ansicht der Mm. interossei (Abb. 11) bzw. die Lage der Kapselkörper der Palma des Karpus (Abb. 12).
- Abb. 13 u. 14 : Dorsale Ansicht des linken Hinterfußes (Abb. 13) bzw. Vorderfußes (Abb. 14).
- Abb. 15 : Längsschnitt durch das Karpalgelenk in Höhe der 4. Zehe.
- Abb. 16 : Längsschnitt durch das Tarsalgelenk in Höhe der 4. Zehe.
- Abb. 17 u. 18 : Histologischer Längsschnitt durch den dorsalen Kapselkörper des mittleren Zehengelenkes der 3. Zehe zur Darstellung seiner Morphologie (Abb. 17), die in Abb. 18 schematisch erläutert wird.

Legende zu sämtlichen Abbildungen. Weitere Erklärungen im Text.

Knochen bzw. Muskeln und Sehnen.

I 1-5 M.	interosseus digiti II-V
Mc 1-4	Os metacarpale I-IV
Mt 4	Os metatarsale IV
Cr + i	Os carpi radiale et intermedium
c 4	Os carpale 4
c 3	Os carpale 3
c 2	Os carpale 2
c 1	Os carpale 1
c a	Os carpi accessorium
c u	Os carpi ulnare
t t	Os tarsi tibiale
t f	Os tarsi fibulare
t 3	Os tarsale 3
t 4	Os tarsale 4
t c	Os tarsi centrale
Ph 1-3	Phalanx I-III
A, A"	med. bzw. lat. Endsehne von 13
B	Endschenkel des M. extensor dig. comm.
C	elastisches Lig. dorsale des Krallengelenkes
D, E	oberflächliche bzw. tiefe Beugesehne
F, G, H	ihr proximales, mittleres und distales Ringband
I, K, L	Lig. collaterale med. der 3 Zehengelenke
M	Lig. intermetacarpale commune
N	Rest des Lig. carpi palmare prof.
O	Sehne des M. extensor carpi radialis
P	Sehne des M. tibialis anterior
Q	Sehne des M. extensor hallucis longus
R	Sehne des M. extensor dig. longus
S	Muskel des M. extensor dig. brevis
T	Sehne des M. extensor dig. lat.
U	Sehne des M. extensor pollicis longus et indicis proprius
V	Sehne des M. fibularis longus

Kapselkörper

- a Os sesamoideum metacarpophalangeale dors.
- b Cartilago sesamoidea interphalangealis prox. dors.
- c Cartilago sesamoidea unguiculæ
- d Cartilago sesamoidea interphalangealis prox. palm.
- e, d Ossa sesama bina
- f Cartilago sesamoidea carpi palmaris intraarticularis
- g Cartilago sesamoidea carpi palm.med.
- h Cartilago sesamoidea carpi palm.lat.
- i Cartilago sesamoidea tarsi plantare intermedia

Retinacula

- 1 Retinaculum proximale
- 1 Retinaculum distale
- 3,3 ' Retinaculum mediale
- 4 Retinaculum dorsopalmare
- 5 Retinaculum proximale
- 6 Retinaculum distale
- 7 Retinaculum mediale
- 8,8 ' Retinaculum mediale
- 9,9 ' Retinaculum mediale
- 10 Retinaculum intersesamoideum
- 11,11 ' Ligamentum decussatum
- 13 Retinaculum suspensorium

Literaturverzeichnis

1. BAUM, H./O. ZIETSCHMANN : Handbuch der Anatomie des Hundes. Paul Parey, Berlin 1936.
2. BRADLEY, O. Ch.: Topographical Anatomy of the dog. Oliver and Boyd, Edinburgh - London 1948.
3. ELLENBERGER, W./H. BAUM: Systematische und topographische Anatomie des Hundes. Paul Parey, Berlin 1891.
4. ELLENBERGER, W./H. BAUM: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Auflage, Paul Parey, Berlin 1943.
5. FORSTER, A.: Die Mm. contrahentes und interossei manus in der Säugetierreihe und beim Menschen. Monographie aus: Archiv für Anatomie und Physiologie. Veit & Comp., Leipzig 1917
6. FRICKE, W./F. PREUSS: Atlas der Anatomie des Hundes (in Vorbereitung)
7. GARDNER, E./D. J. GRAY/R. O. 'Rahilly: Anatomy. A regional study of human structure. W. B. Saunders Company, Philadelphia-London 1960.
8. GRAU, H. in ELLENBERGER, W./H. BAUM: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Auflage. Springer, Berlin 1943
9. GURLT, E. F.: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugetiere 6. Aufl. bearb. v. Leisering u. Müller. August Hirschwald, Berlin 1885.
10. KADLETZ, M.: Anatomischer Atlas der Extremitätengelenke von Pferd und Hund. Urban-Schwarzenberg, Berlin und Wien 1932.
11. KAJAVA, Y.: Homologisierung einiger Muskeln der Hand unserer Haustiere. Anatomischer Anzeiger (Verhandlung der anatomischen Gesellschaft), Band 55, 1922. 136 - 153.
12. KÖHLER, A.: Untersuchungen über die Phalangenbänder der Haustiere und das Vorkommen der Sesambeine an den Zehen der Fleischfresser. Archiv für wiss. u. prakt. Tierheilkunde, Band 29, 69-108, 1903.
13. LEUTERT, G.: Über den histologischen Aufbau des Os. peronaeum. Z. f. mikrosk.-anatom. Forschung. 64 (1958) 639-651.
14. MARTIN, P.: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band 3. Schickardt & Ebner, Stuttgart 1919.
15. MILLER, M. E.: Guide to the Dissection of the dog. Ithaca, New York 1962.
16. MILLER, M. E./G. C. CHRISTENSEN/H. E. EVANS: Anatomy of the dog. W. B. Saunders Comp. Philadelphia-London 1964.
17. MOSER, E.: Über das Ligamentum teres des Hüftgelenkes. Schwalbes Morphologische Arbeiten 2 (1893) 76-92.
18. NICKEL, R./A. SCHUMMER/E. SEIFERLE: Anatomie der Haustiere. 2. Auflage Band 1. Paul Parey, Berlin 1961.
19. PREUSS, F.: Anleitung zur topographischen Ganztierpräparation des Hundes (Druck in Vorbereitung).
20. PREUSS, F./A. WÜNSCHE: Unbekannte Corpora Capsularia der Fessel- und Krongelenke des Schweines, zugleich ein Beitrag z. Sesambein-Frage u. zur Interosseus-Frage (Druck in Vorbereitung).
21. RETTERER, Ed.: Origine, Structure et Evolution des Sésamoïdes dorsaux des doigts du chien. Soc. d. Biologie Paris, 1918, 284-287
22. RAUBER/Fr. KOPSCH: Lehrbuch u. Atlas d. Anatomie des Menschen. Band 1 Georg Thieme, Stuttgart 1955.
23. RUGE, C.: Zur vergleichenden Anatomie der tiefen Muskeln in der Fußschle. Morphologisches Jahrbuch Band 4, 644-659, 1878.
24. SUSSDORF, M.: Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Band 1 F. Enke, Stuttgart 1895.

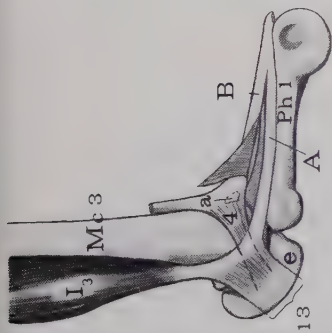


Abb. 1

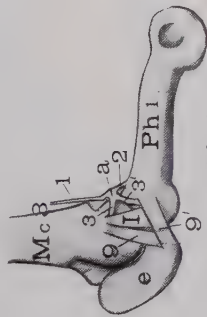


Abb. 2

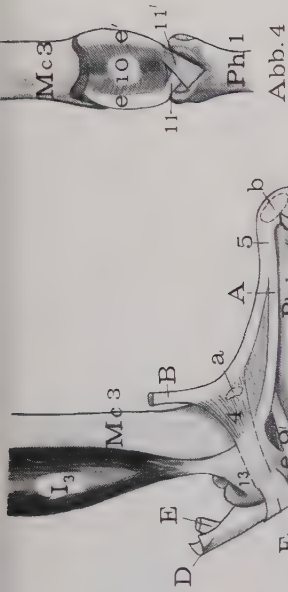


Abb. 3

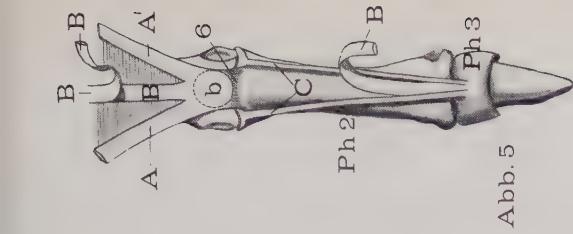


Abb. 4

Abb. 5

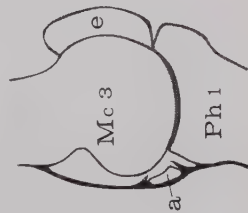


Abb. 6



Abb. 7



Abb. 8



Abb. 9



Abb. 10

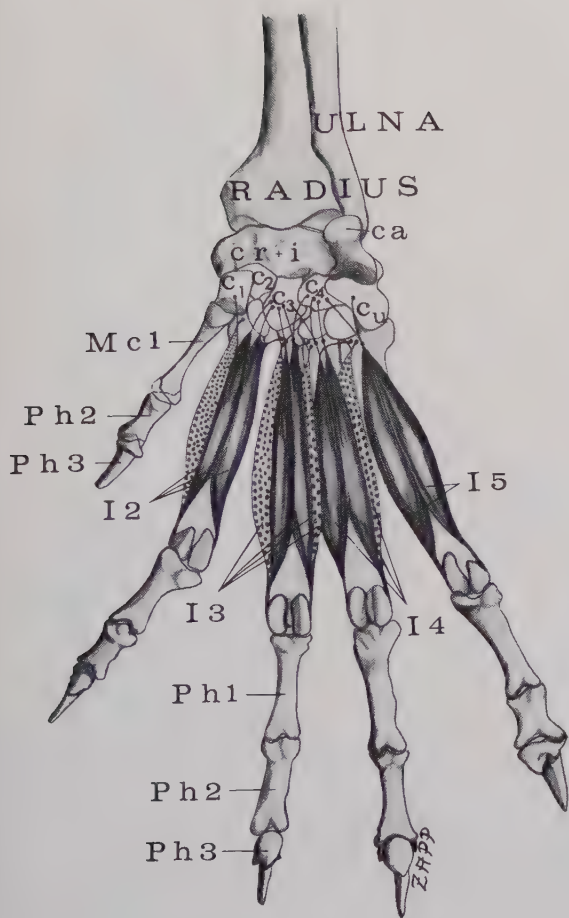


Abb. 11

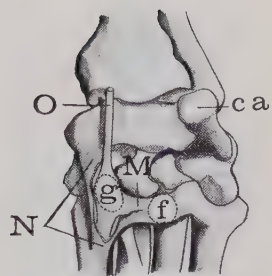


Abb. 12

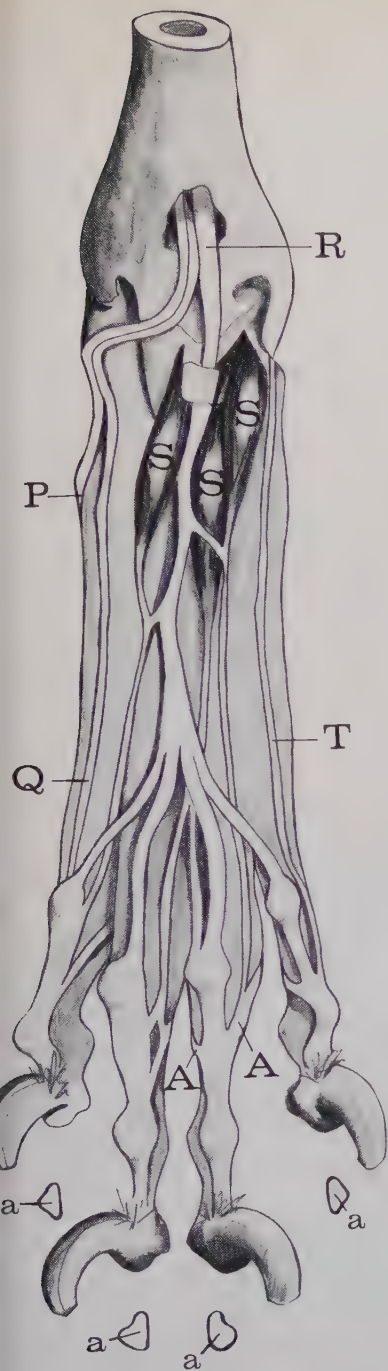


Abb. 13



Abb. 14

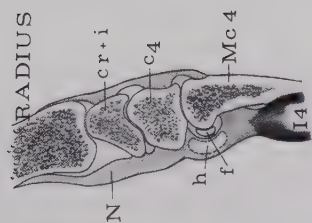


Abb. 15

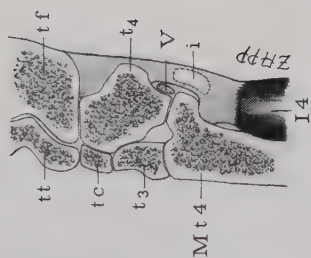


Abb. 16



Abb. 17

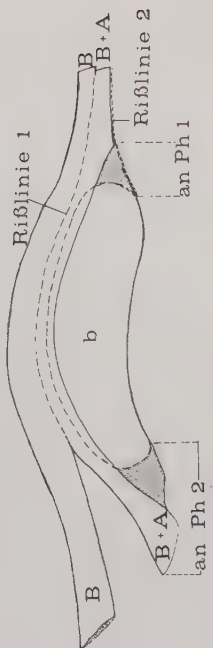


Abb. 18

Herrn Prof.Dr.F. Preuß möchte ich am Schluß meiner Arbeit meinen herzlichen Dank für die Überlassung des Themas und die mir jederzeit gewährte Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit aussprechen.

Ich danke auch allen Mitarbeitern des Instituts für Veterinäranatomie der Freien Universität Berlin für die stete Hilfsbereitschaft.

Lebenslauf

Am 17.12.1941 wurde ich als Sohn des Kaufmannes Walter Zapp und seiner Ehefrau Alwine geb. Strauß in Berlin geboren. Von Ostern 1948 bis Ostern 1954 besuchte ich die Grundschule zu Berlin-Zehlendorf und anschließend die Arndt-Schule, Oberschule Wissenschaftlichen Zweiges. Hier legte ich im Frühjahr 1962 die Reifeprüfung ab. Im Sommersemester 1962 wurde ich als Student der Veterinärmedizin an der Freien Universität Berlin immatrikuliert und bestand im April 1964 die tierärztliche Vorprüfung. Das Studium an der Freien Universität Berlin beendete ich mit dem Staatsexamen im Februar 1967.

